



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 085 427

A1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 83100904.8

⑭ Int. Cl.³: F 02 B 53/08
F 01 C 1/46, F 01 C 19/02

⑮ Anmeldetag: 01.02.83

⑯ Priorität: 02.02.82 DE 3203303

⑰ Anmelder: Röser, Walter
In den Benden 4
D-5180 Eschweiler(DE)

⑱ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.08.83 Patentblatt 83/32

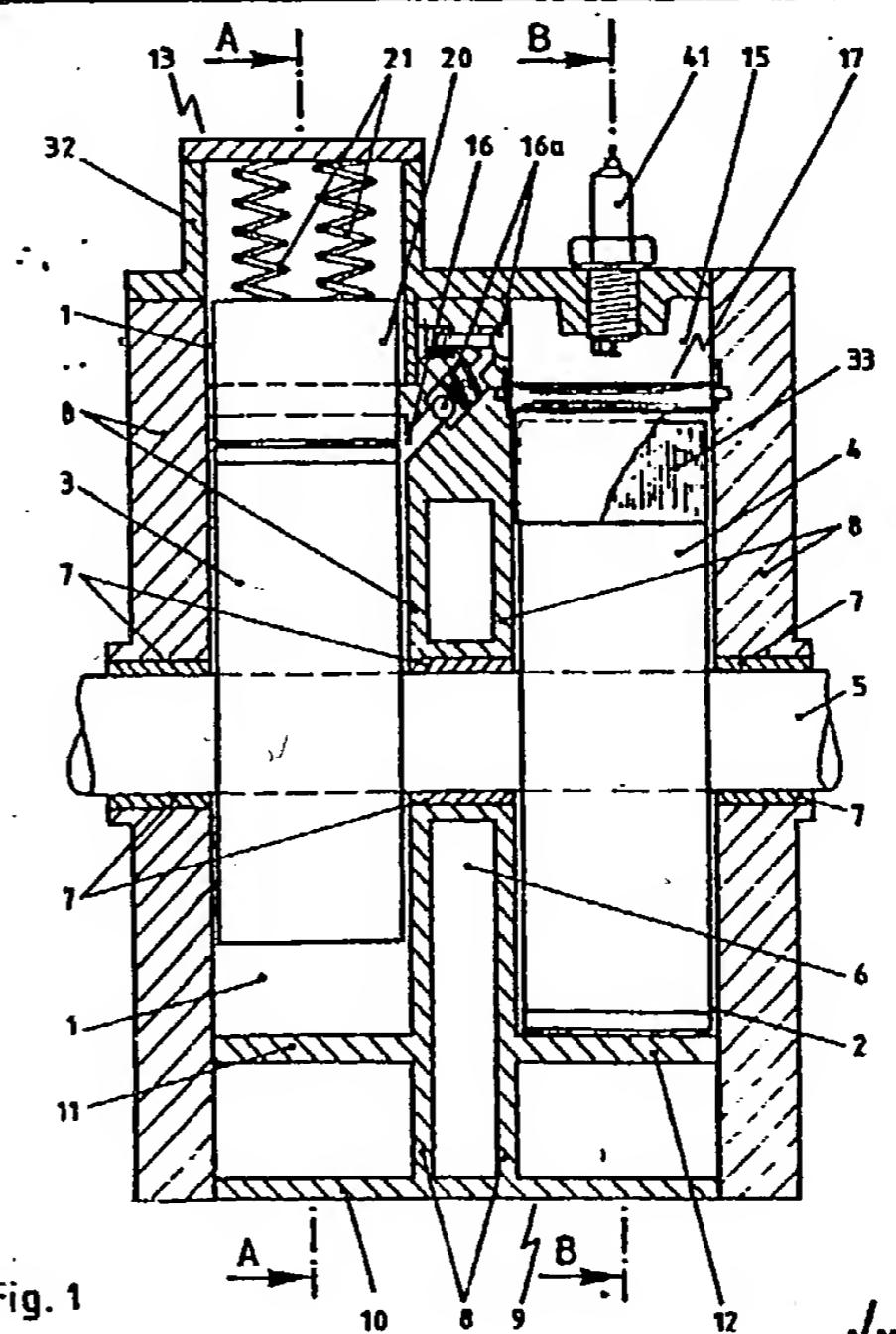
⑲ Erfinder: Röser, Walter
In den Benden 4
D-5180 Eschweiler(DE)

⑳ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

⑳ Vertreter: Garbeck, Hans, Dr.-Ing.
Artilleriestrasse 14
D-5170 Jülich(DE)

④ Viertaktverbrennungsmotor.

⑤ Bei diesem Verbrennungsmotor ist ein scheibenförmiger, zwischen zwei parallelen Gehäuseseitenteilen (8) exzentrisch mit der Motorwelle (5) verbundener Kolben (3) um deren Achse drehbar gelagert und steht während der Umdrehung in Berührung mit einer mit den Seitenteilen (8) verbundenen Umlaufbahn (11), die zusammen mit den Seitenteilen (8) den Kolbenraum (1) bilden. Durch den neuen Motor soll der Wirkungsgrad erhöht und störungsfreier Betrieb gewährleistet werden. Dazu sind zwei Kolbenräume (1, 2) mit je einem mit der Motorwelle verbundenen Kolben, dem Exzenterkolben (3) und dem Arbeitskolben (4) vorgesehen. Der Exzenterkolben (3) bildet zusammen mit einem auf seinem Umfang gleitend aufliegenden Gleitschieber (20) bei jeder Umdrehung die veränderlichen Ansaug- und Verdichtungskammern. Durch einen Überströmkanal (16) wird das verdichtete Gemisch über ein Einwegeventil (16a) in eine mit dem zweiten Kolbenraum (2) verbundene Brennkammer (15) ausgeschoben und gezündet; die Explosionsgase werden über ein Schwenkventil (17) auf eine Auffangfläche (33) am Arbeitskolben (4) geleitet. Infolge der Formgebung der Außenfläche des Arbeitskolbens (4) betätigt er während der Drehung das Schwenkventil (17) und bewirkt außerdem den Ausstoß der verbrannten Gase.



427 A1

EP 0 085

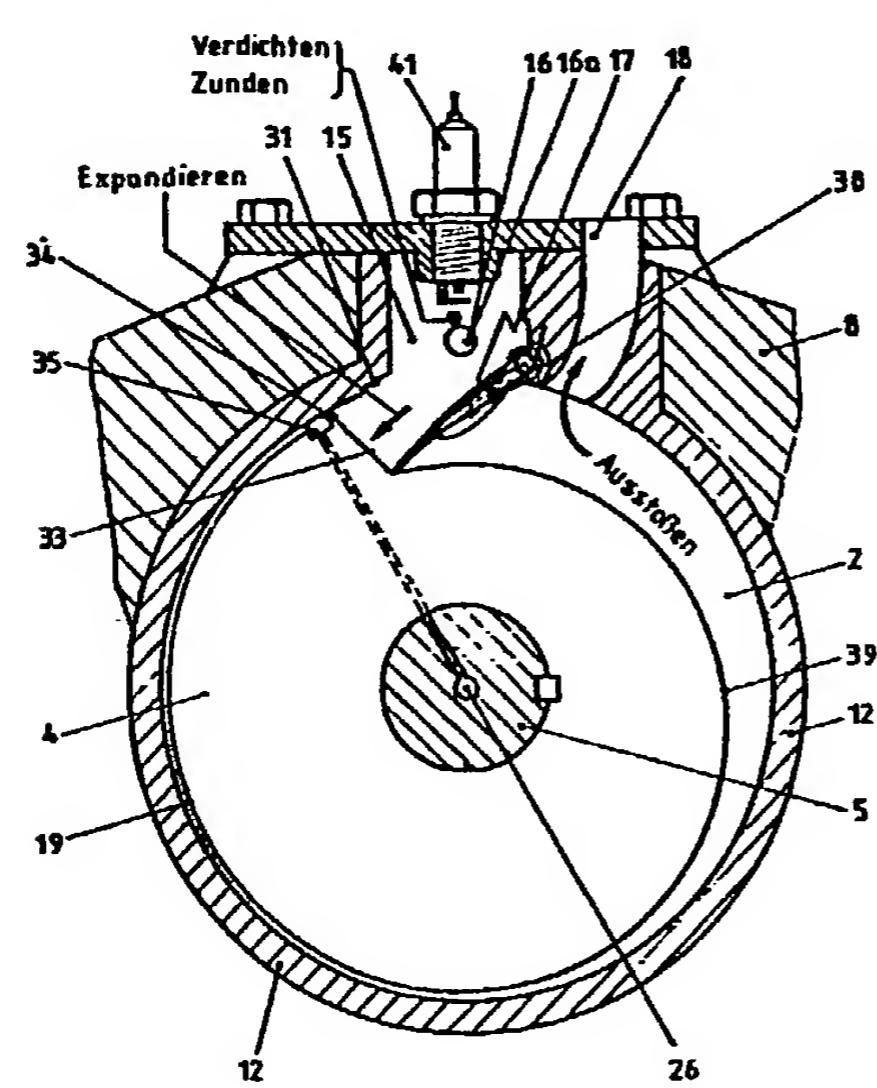


Fig. 3

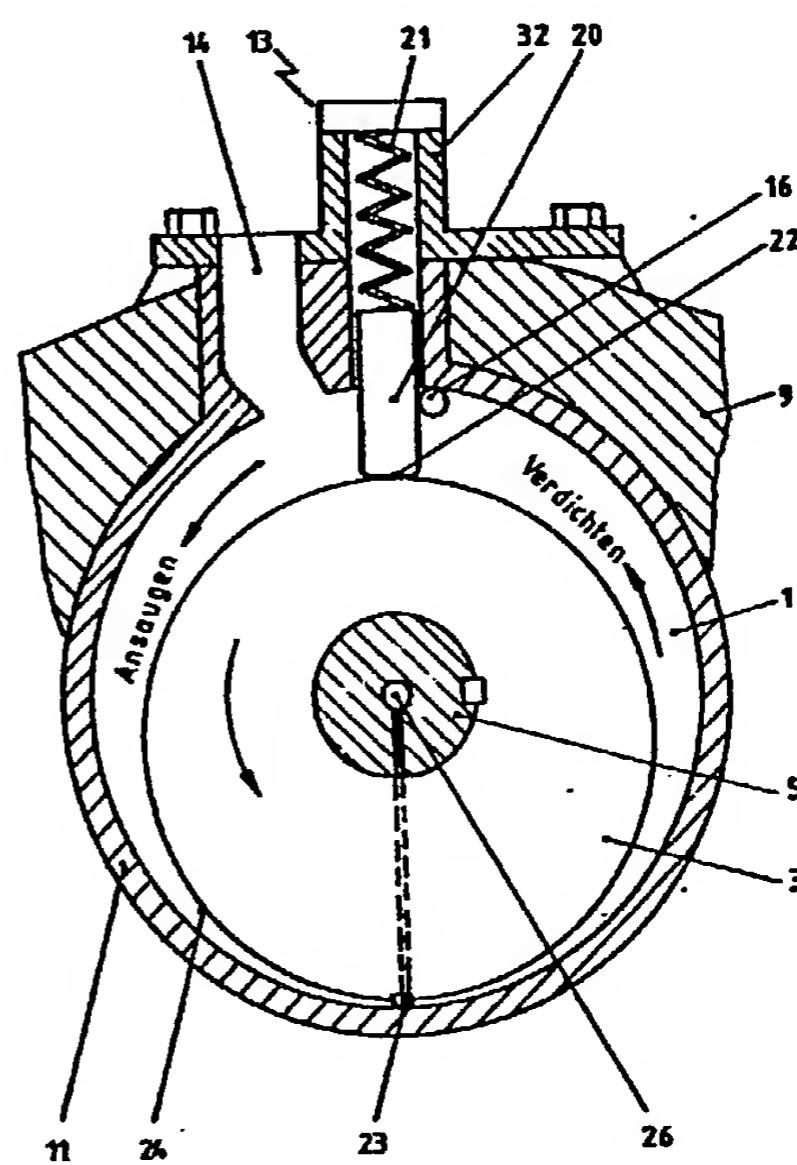


Fig. 2

Walter Röser
In den Benden 4
5180 Eschweiler

Viertakt-Verbrennungsmotor

Die Erfindung bezieht sich auf einen Viertakt-Verbrennungsmotor, bei dem zumindest ein scheibenförmig mit parallelen Seitenflächen ausgebildeter Kolben zwischen zwei parallelen Seitenteilen des Motorgehäuses, die zusammen mit einer mit den Seitenteilen und mit dem Mantel des Motorgehäuses verbundenen, der Breite der Außenfläche des Kolbens entsprechenden Umlaufbahn für den Kolben den Kolbenraum bilden, um eine Achse der durch den Kolbenraum hindurchgreifenden Motorwelle, auf der der Kolben in exzentrischer Verbindung aufsitzt, drehbar gelagert ist, wobei der Kolben, dessen Außenfläche eine um ein vorbestimmtes Maß kleinere Fläche umschließt als die Umlaufbahn des Kolbens, während seiner Drehbewegungen innerhalb des mit Ansaug- beziehungsweise Austrittsöffnung für das Kraftstoff-Luft-Gemisch beziehungsweise das Gas versehenen Kolbenraumes veränderliche Arbeitstaktkammern bildet, und wobei mindestens an einer Stelle der Außenfläche des Kolbens, die mit der Umlaufbahn in

Kontakt steht, eine sich über die Breite der Außenfläche des Kolbens erstreckende Dichtleiste vorgesehen ist.

Verbrennungsmotoren dienen dazu, in Brennstoffen enthaltene chemische Energie durch Verbrennung in einem Raum, in dem ein beweglicher Kolben angeordnet ist, in thermische Energie und diese in mechanische Arbeit umzuwandeln. Der Kolben wird infolge des Drucks der im Kolbenraum entstehenden Verbrennungsgase bewegt und die Kolbenbewegung auf die Welle des Motors übertragen. Dabei wird ein Teil der während der Kolbenbewegung freiwerdenden mechanischen Energie von einem mit der Motorwelle verbundenen Schwungrad gespeichert, das auch im Anschluß an den Arbeitsvorgang oder Arbeitstakt die Motorwelle unter allmählicher Energieabgabe weiterdreht.

Bei Viertakt-Verbrennungsmotoren besteht das Arbeitsspiel im Kolbenraum aus vier Taktten: 1. Ansaugen, 2. Verdichten, 3. Zünden, Verbrennen, Ausdehnen (Arbeitstakt), 4. Ausschieben der Verbrennungsgase. Viertakt-Verbrennungsmotoren sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt.

So gehört zum bekannten Stande der Technik ein Viertakt-Verbrennungsmotor, bei dem über Pleuelstangen und Kreuzköpfe mit der als Kurbelwelle ausgebildeten Motorwelle verbundene Kolben vorgesehen sind, die zwischen den beiden Umkehrpunkten beziehungsweise Totpunkten in Zylindern hin- und herbewegt werden. Für einen Arbeitstakt ist bei diesem bekannten Verbrennungsmotor jeweils ein Kolbenhub erforderlich; daher benötigt die Motorwelle zur Durchführung der vier erforderlichen Takte jeweils zwei Umdrehungen. Während dieser

beiden Umdrehungen vollzieht sich somit jeweils nur ein Arbeitstakt. Als Steuerorgane für den Einlaß und Auslaß des Arbeitsmittels sind bei diesem bekannten Viertakt-Verbrennungsmotor im allgemeinen Ventile vorgesehen, die von einer Steuerwelle betätigt werden.

Der Wirkungsgrad dieser bekannten Verbrennungsmotoren ist verhältnismäßig gering, weil nur ein Teil der bei der Verbrennung freiwerdenden Energie in mechanische Arbeit umgesetzt wird.

Daher hat man, insbesondere auch um den Umweg der Umwandlung der Translationsbewegung der Kolben in die Rotationsbewegung der Motorwelle zu vermeiden, einen Viertakt-Verbrennungsmotor vorgeschlagen, bei dem ein sich drehender, mit der Motorwelle in Verbindung stehender scheibenförmiger Kolben vorgesehen ist, durch den die vier Takte Ansaugen, Verdichten, Arbeiten und Ausschieben während der Drehbewegung des Kolbens ausgeführt werden.

Bei diesem als Kreiskolbenmotor bezeichneten Viertakt-Verbrennungsmotor läuft der dreieckförmige, mit konvexen Seitenflächen ausgebildete Kolben auf einer nach Art einer Epitrochoide ausgebildeten Bahn so um, daß er zusammen mit der Wandung des Gehäuses Arbeitstaktkammern mit sich ständig veränderndem Rauminhalt bildet. Während des Umlaufs liegen die drei Eckkanten des Kolbens, an denen Dichtleisten angeordnet sind, ständig an der Mantelwandung des Gehäuses an. Infolgedessen haben die von den Kolbenaußenflächen mit der Mantelwandung gebildeten drei Kammern eine sichelförmige Form. Dabei führt der Kolben eine Drehbewegung um seine Achse aus, wobei sich die Achse zugleich auf einer Kreisbahn bewegt. Die Kreisbahn des Kolbens wird

durch die zentrisch im Motorgehäuse gelagerte Welle bewirkt, die im Bereich des Kolbens als Exzenter ausgebildet ist. Die vom Exzenter erzeugte Drehbewegung des Kolbens um die Kreisbahn wird durch eine Gleichlaufverzahnung erzwungen. Hierzu ist auf einer Seite innerhalb des Kolbens eine Innenverzahnung vorgesehen, die sich auf einem mit der Kurzelwelle verbundenen Ritzel abwälzt. Das Hohlrad und insofern auch der Kolben ist somit in bezug auf das Ritzel exzentrisch gelagert. Bei dem bekannten Kreiskolbenmotor sind die veränderlichen Arbeitskammern gegeneinander mit sich über die Scheibendicke erstreckenden Kanten an der Außenfläche abgedichtet. An den drei Eckkanten des Kolbens sind daher jeweils achsparallele Nuten eingefräst, in die Dichtleisten mit geringem Spiel eingelegt sind. Die Dichtleisten sind im Nutengrund durch wellenförmige Streifenfedern unterlegt. Vom Gasdruck unterstützt werden sie infolgedessen nach außen gegen die Lauffläche des Gehäusemantels gepreßt. Die Seitenflächen des Kolbens sind gegen die Seitenteile des Gehäuses ebenfalls abgedichtet.

Zwar wird durch den bekannten Kreiskolbenmotor gegenüber dem Zylinderkolbenmotor ein höherer Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung erreicht. Nachteilig ist jedoch, insbesondere für die Verwendung in Kraftfahrzeugen, der komplizierte Drehvorgang des zahnradgesteuerten Kolbens, weil dieser die Gefahr von Störungen im Betrieb in sich birgt. Nachteilig ist ferner, daß infolge der Form des Verbrennungsraumes dessen Volumen begrenzt ist und daß der Brennstoffverbrauch verhältnismäßig hoch ist. Ein weiterer Nachteil besteht schließlich darin, daß die erforderliche Abdichtung in längerem Betrieb bislang nicht den in der Praxis an sie zu stellenden Anforderungen genügt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Viertakt-Verbrennungsmotor zu schaffen, bei dem unter Ausnutzung der Vorteile, die daraus entstehen, daß die Energie des Kraftstoffes bei der Verbrennung direkt in die Rotationsbewegung drehbar gelagerter Kolben umgewandelt wird, die unmittelbar mit der Motorwelle verbunden sind, daß zugleich der Arbeitsablauf, insbesondere die Drehbewegung der Kolben vereinfacht wird, ferner die Voraussetzungen für eine bessere Abdichtung geschaffen werden und insbesondere infolge leicht zu ermöglicher Vergrößerung des für die Arbeitstakte zur Verfügung stehenden Volumeninhalts der Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung erhöht und vor allem eine unvollkommene Verbrennung ausgeschlossen wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Viertakt-Verbrennungsmotor der eingangs bezeichneten Art gemäß der Erfindung wie in den Ansprüchen gekennzeichnet gelöst.

Der nach den Merkmalen gemäß der Erfindung ausgebildete Viertakt-Verbrennungsmotor hat den großen Vorteug, daß die dabei verwendeten Kolben auf einer geraden Welle angeordnet sind, daß die Ölzführung unabhängig von der Brennstoffzuführung ist, insbesondere aber, daß die Bildung der veränderlichen Arbeitstaktkammern nicht wie bei dem bekannten Kreiskolbenmotor über die Ein- beziehungsweise Auslaßöffnung mittels der Kolben gesteuert wird, sondern zur Steuerung besondere Ventile vorgesehen sind. Das hat eine weitaus störungsfreiere Arbeitsweise zur Folge, als dies bislang möglich war. Darüber hinaus bestehen weitere erhebliche Vorzüge des Viertakt-Verbrennungsmotors gemäß der Erfindung gegenüber dem bekannten Kreiskolbenmotor darin, daß die Formgebung der Umlaufbahn für die beiden gemäß

der Erfindung vorgesehenen Kolben und auch die Form der Kolben selbst sowie dessen Drehbewegung erheblich einfacher sind.

Im folgenden wird der Viertakt-Verbrennungsmotor gemäß der Erfindung anhand der lediglich ein Ausführungsbeispiel wiedergebenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen vereinfachten Längsschnitt durch den Motor,

Fig. 2 einen Teilschnitt durch die erste Kolbenkammer nach der Linie A-A gemäß Fig. 1, wobei der erste Kolben gegenüber der Stellung in Fig. 1 um 180° gedreht ist,

Fig. 3 einen Teilschnitt durch die zweite Kolbenkammer nach der Linie B-B gemäß Fig. 1,

Fig. 4 eine perspektivische Seitenansicht der Brennkammer mit Schwenkschieber,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch den Schwenkschieber gemäß Fig. 4 mit daran vorgesehener Andruckleiste,

Fig. 6 einen Längsschnitt durch eine Dichtleiste,

Fig. 7 eine Seitenansicht der Dichtleiste gemäß Fig. 6.

In Fig. 1 der Zeichnung ist ein Viertakt-Verbrennungsmotor in seinem grundsätzlichen Aufbau mit einem in einem ersten Kolbenraum 1 exzentrisch mit der Motorwelle 5 verbundenen und um deren Achse drehbar gelagerten ersten Kolben 3 und mit einem in einem zweiten Kolbenraum 2 zentrisch mit der Motorwelle 5 verbundenen und um deren Achse drehbar gelagerten, ebenfalls scheibenförmigen zweiten Kolben 4 (vergleiche dazu auch Fig. 2 und Fig. 3), sowie einem zwischen beiden Kolbenräumen 1 und 2 vorgesehenen Kühlraum 6 und Gleitlagern 7 für die Motorwelle 5 dargestellt.

Wie aus Fig. 1 außerdem zu entnehmen, sind die beiden drehbar gelagerten Kolben 3 und 4 scheibenförmig mit parallelen Seitenflächen ausgebildet. Sie drehen sich zwischen zwei planparallelen Seitenteilen 8 des Motorgehäuses 9. Dabei sind - wie in der Zeichnung nicht dargestellt ist - an den den Seitenteilen 8 des Motorgehäuses 9 zugekehrten Flächen der Kolben 3 und 4 - wie in der Zeichnung nicht dargestellt - Dichtleisten vorgesehen. Sie können beispielsweise in zu ihrer Aufnahme vorgesehene Nuten eingebettet sein. Die Seitenteile 8 des Motorgehäuses 9 sind mit den mit dem Mantel 10 des Motorgehäuses 9 in Verbindung stehenden Umlaufbahnen 11 und 12 für die Kolben 3 und 4 verbunden und bilden jeweils den Kolbenraum 1 oder 2 für die Kolben 3 oder 4, wobei die in Gleitlagern 7 gelagerte Motorwelle 5 durch die Seitenteile 8 des Gehäuses 9 hindurchgreift.

Wie aus Fig. 2 und Fig. 3 zu entnehmen, sitzen beide Kolben 3 und 4 auf der Motorwelle 5 auf. Dabei kann die Verbindung zwischen Motorwelle 5 und Kolben 3 und 4 - wie in der Zeichnung ange deutet - beispielsweise durch Verkeilen statt - finden. Die Umlaufbahnen 11 und 12 für die Kolben 3 und 4 sind kreiszylinderförmig ausgebildet. Beide Umlaufbahnen 11 und 12 sind so ausgebildet, daß sie eine größere Fläche umschließen als die Umlaufflächen beider Kolben 3 und 4. Dabei weist die Umlaufbahn 11 für den ersten als Kreisscheibe ausgebildeten Kolben, den Exzenterkolben 3, einen Ausschnitt für ein als Gleitschieberventil 13 ausgebildetes Steuerventil sowie eine Ansaugöffnung 14 für das Kraftstoff-Luft-Gemisch auf. Der Exzenterkolben 3 hat einen solchen Umfang, daß er mit der in gleitender Reibung in einer Kreisbewegung auf der Umlaufbahn 11 achsparallelen

Linie seines Außenumfanges, die den größten Abstand von der Drehachse aufweist, während seiner Drehbewegung mit der Umlaufbahn in Berührung steht.

Die in dem zweiten Kolbenraum 2 angeordnete Umlaufbahn 12 für den Arbeitskolben 4 weist - wie aus Fig. 3 hervorgeht - einen Ausschnitt für die Brennkammer 15 auf.

Der erste Kolbenraum 1 ist zur Bildung der Ansaugkammer und für den Verdichtungsvorgang bestimmt. Er steht über einen Überströmkanal 16, in dem ein zu einem vorgegebenen Zeitpunkt, beispielsweise in Abhängigkeit von einem vorbestimmten Druck des verdichteten Gases ansprechendes Ventil, das zum Beispiel ein als Druckventil ausgebildetes Einwegventil 16a vorgesehen ist, in Verbindung mit der über eine verschließbare Öffnung mit dem zweiten Kolbenraum 2 verbundenen Brennkammer 15.

Die Ausstoßöffnung 18 für die Verbrennungsgase ist am zweiten Kolbenraum 2 vorgesehen. Die Außenfläche des im zweiten Kolbenraum 2 umlaufenden zentrisch gelagerten Arbeitskolbens 4 hat über eine vorgegebene Länge die Form eines Kreiszylindermantels 19, dessen Radius mit geringem Spiel der Umlaufbahn 12 für den Arbeitskolben 4 entspricht.

Die Bildung der Arbeitstaktkammer und die Steuerung der Arbeitstakte erfolgt bei dem Viertakt-Verbrennungsmotor gemäß der Erfindung mittels des Exzenterkolbens 3 in dem ersten Kolbenraum 1 und des Arbeitskolbens 4 in dem zweiten Kolbenraum 2 sowie mittels des in den ersten Kolbenraum 1 hineinragenden Gleitschieberventils 13 und eines Schwenkven-

tils 17, das die Öffnung der Brennkammer 15 gegenüber dem zweiten Kolbenraum 2 während des Ausschiebens der verdichteten Gase aus dem ersten Kolbenraum 1 in die Brennkammer 15 verschließt.

Die zur Bildung der Arbeitstaktkammern erforderlichen Vorgänge spielen sich dabei wie folgt ab. Durch den in den ersten Kolbenraum 1 hineinragenden und während der Umdrehung des Exzenterkolbens 3 auf der Außenfläche des Exzenterkolbens 3 aufliegenden Gleitschieber 20 wird der Kolbenraum 1 in zwei sich ständig ändernde Arbeitstaktkammern aufgeteilt. Das ergibt sich daraus, daß der Gleitschieber 20, der parallel zur Achse des Exzenterkolbens 3 eine der Kolbendicke entsprechende Abmessung aufweist, zwischen der Ansaugöffnung 14 für das Kraftstoff-Luft-Gemisch und der Einmündung des Überströmkanals 16 in die Brennkammer 15 in den Kolbenraum 1 eingreift. Um während der Drehbewegung des Exzenterkolbens 3 einen hinreichenden Kontakt zwischen Gleitschieber 20 und Kolbenaußenseite zu gewährleisten, steht der Gleitschieber 20 - wie aus Fig. 1 in Verbindung mit Fig. 2 zu ersehen - in der für ihn vorgesehenen Führung 32 unter der Wirkung einer Federkraft 21. Dabei kann die Federkraft 21 - wie in Fig. 1 dargestellt - aus zwei Spiralfedern gebildet sein. Außerdem weist der Gleitschieber 20 an seinem freien Ende eine abgesehen von den achsparallelen Kanten plangeschliffene ebene Fläche 22 auf, so daß praktisch zwischen Kolbenaußenseite und Gleitschieber 20 lediglich Kontakt auf einer achsparallelen Linie besteht. Dadurch entsteht eine sehr wirkungsvolle Abtrennung zwischen dem Kolbenraum 1 beiderseits des Gleitschiebers 20.

Eine weitere Abtrennung wird auf folgende Weise

bewirkt: Während der Umdrehung des Exzenterkolbens 3 bleibt die Stelle seiner Außenfläche, die die größte Exzentrizität aufweist, in ständigem Kontakt mit der Umlaufbahn 11. An dieser Stelle der Außenfläche ist eine achsparallele Dichtleiste 23 vorgesehen. Dadurch wird die andere, und zwar die veränderliche Abgrenzung der Arbeitstaktkammern gebildet. Um die Dichtwirkung zu erhöhen, ist - wie aus Fig. 6 hervorgeht - zwischen Kolbenaußenfläche 24 und der unteren Seite der Dichtleiste 23 ein Kugeldruckventil 25 vorgesehen, das über eine in Fig. 2 angedeutete Ölzführungsleitung 26, die über eine in der Motorwelle 5 vorgesehene Ölleitung mit der für den Motor vorgesehenen Ölpumpe in Verbindung steht. Die Ölleitung in der Motorwelle 5 ist über eine in der Zeichnung nicht dargestellte Ölrücklaufleitung so verbunden, daß aus Hin- und Rücklaufleitung ein Kreislauf gebildet wird. Die Dichtleiste 23 ist mit wellenförmigen Streifenfedern 27 unterlegt und weist (siehe Fig. 7) ein sich aus der Kolbenaßenfläche 24 auf- und wieder zurückwölbendes, in der Mitte abgeflachtes Profil 28 auf. Die Feder 29 des Kugeldruckventils 25 ist schwächer als die auf den Gleitschieber 20 wirkenden Federn 21. Daher wird das unter der Dichtleiste 23 angeordnete Druckventil 25 beim Passieren des Gleitschiebers 20 betätigt und infolgedessen Öl zugeführt.

Während der Umdrehung des Exzenterkolbens 3 werden somit jeweils zwischen der auf der Außenfläche 24 des Exzenterkolbens 3 aufsitzenden Gleitfläche des Gleitschiebers 20 und der Dichtleiste 23 für den Exzenterkolben 3 zwei veränderliche, aber gut gegeneinander abgedichtete Arbeitstakträume gebildet. Das geschieht auf folgende Weise: In dem in Drehrichtung des Exzenterkolbens 3 gesehen zwischen

Gleitschieber 20 und der Dichtleiste 23 des Exzenterkolbens 3 entstehenden Raum wird wegen des infolge der Exzentrizität des Kolbens 3 und der bei der Umlaufbewegung an der Umlaufbahn 11 anliegenden Dichtleiste 23 des Exzenterkolbens 3 in dem Bereich, in den die Ansaugöffnung 14 in den Kolbenraum 1 einmündet, ein Vakuum gebildet, weil der Kolben 3 mit dem Gleitschieber 20 beim Passieren der Dichtleiste 23 an dem Gleitschieber 20 diesen vollständig zurückschiebt, wodurch der Raum zwischen Gleitschieberauflagefläche und Dichtleiste 23 auf Null reduziert wird, und infolgedessen im Bereich der Einmündung der Ansaugöffnung 14 in den Kolbenraum 1 ein Vakuum gebildet wird, in das das Kraftstoff-Luft-Gemisch einströmt. Der Ansaugraum vergrößert sich, bis die exzentrisch angeordnete Dichtleiste 23 des Exzenterkolbens 3 wieder in Kontakt mit dem Gleitschieber 20 tritt. Während einer Umdrehung des Exzenterkolbens 3 wird zugleich infolge der in gleitender Reibung der auf der Kolbenumlaufbahn 11 geführten Dichtleiste 23 das bei der vorhergehenden Drehung angesaugte Gemisch verdichtet und nach Überschreiten eines vorbestimmten Drucks, auf den das in dem Überströmkanal 16 zwischen dem ersten Kolbenraum 1 und der Brennkammer 15 angeordnete zeit- beziehungsweise druckabhängige Ventil 16a anspricht, über den Überströmkanal 16 in die Brennkammer 15 ausgeschoben.

Nach vollständigem Überströmen des beispielsweise auf 1:10 verdichteten Gemischs aus dem ersten Kolbenraum 1 in die Brennkammer 15 wird das Gemisch gezündet. Das kann dadurch geschehen, daß das Verdichtungsverhältnis so gewählt wird, daß die Temperatur des Gemischs infolge der durch die Verdichtung erzeugten Wärme oberhalb der Temperatur

liegt, bei der Selbstzündung eintritt. Dies ist bei dem Viertakt-Verbrennungsmotor gemäß der Erfindung deshalb möglich, weil anders als bei dem bekannten Viertakt-Verbrennungsmotor in der Ausgestaltung als Kolbenzylindermotor bei dem Viertakt-Verbrennungsmotor gemäß der Erfindung während des Verdichtungsvorganges kein Umkehrpunkt für die Kolbenbewegung beachtet zu werden braucht. Selbstverständlich ist es - wie für das in Fig. 1 und Fig. 3 der Zeichnung wiedergegebene Ausführungsbeispiel dargestellt - auch möglich, an dem Verbrennungsraum 15 eine Zündkerze 41 vorzusehen, die den Zündvorgang nach vollständiger Aufnahme des verdichteten Gemischs in die Brennkammer 15 auslöst. Infolge der durch die Zündung in der Brennkammer 15 eingeleiteten Verbrennung und der anschließenden Expansion des Gemischs wird die Ventilklappe 30 des Schwenkventils 17 von ihrem Ventilsitz 31 am Rande der Öffnung der Brennkammer 15 gegenüber dem zweiten Kolbenraum 2 in den Kolbenraum hinein ausgeschwenkt. Das ist deshalb möglich, weil der Arbeitskolben 4 auf der Motorwelle 5 so angeordnet ist, daß zum Zeitpunkt des Beginns der Expansion der kreiszylinderförmige Teil 19 des Arbeitskolbens 4 infolge der Drehbewegung des Arbeitskolbens 4 fortbewegt worden ist und somit die Ventilklappe 30 nicht mehr hintergreift. Zu diesem Zeitpunkt kehrt der Arbeitskolben 4 der Öffnung der Brennkammer 15 gegenüber dem Kolbenraum 2 die in Drehrichtung gesehen am Ende des kreiszylinderförmigen Teils 19 vorgesehene Auffangfläche 33 für die entstehenden Explosionsgase zu. Infolge des dadurch auf die Auffangfläche 33 ausgeübten Druckes vollzieht sich der Arbeitstakt dergestalt, daß dem Arbeitskolben 4 ein Drehimpuls erteilt wird. Dabei ist die der Umlaufbahn 12 zugekehrte Kante 34 der Auffangfläche 33 gegenüber der Kolbenbahn 12 durch eine an dieser Stelle vorgesehene Dichtleiste 35 abgedichtet. Die Ventil-

0085427

klappe 30 dichtet währenddessen die wie angegeben sich bildende eigentliche Arbeitstaktkammer gegenüber dem in Drehrichtung des Arbeitskolbens 4 gesehen hinter der Ventilklappe 30 liegenden freien Kolbenraum, der zur Aufnahme der verbrannten Gase bestimmt ist, ab. Zur Abdichtung gegenüber den Seitenteilen 8 des Gehäuses sind an den diesen Seitenteilen zugekehrten Seitenflächen der Ventilklappe 30 Dichtleisten 36 vorgesehen, die über eine mit dem Lager 37 für die Ventilklappe 30 verbundene Schmierölzuführung 38 mit Schmieröl versorgt werden (vergleiche dazu auch Fig. 4). Während des Expansionsvorgangs liegt die Ventilklappe 30 auf dem sich entgegen der Drehrichtung des Arbeitskolbens 4 gesehen an die Auffangfläche 33 anschließenden kurvenförmigen Teil der Außenfläche des Arbeitskolbens 4 auf und bildet dabei die Trennfläche gegenüber dem in Drehrichtung des Arbeitskolbens 4 gesehen dahinterliegenden Kolbenraum. Um ein Flattern der Ventilklappe 30 auf der Außenfläche auszuschließen, ist mit der Ventilklappe eine Feder verbunden, durch die die Ventilklappe auf die Kolbenaußenfläche gedrückt wird.

Im Zuge der weiteren Drehbewegung des Arbeitskolbens 4 wird der in Drehrichtung gesehen hinter der Ventilklappe 30 befindliche freie Kolbenraum verkleinert. Infolgedessen werden die verbrannten Gase, die sich in diesem Raum befinden, durch die Auslaßöffnung 18 ausgestoßen.

Infolge der kurvenförmigen Ausbildung eines Teils 39 der Außenfläche des Arbeitskolbens 4 wird die veränderliche Kammer zum Ausstoßen der Verbrennungsgase im Zuge der Drehbewegung des Arbeitskolbens 4 in der Stellung des Kolbens 4, in der die Ventilklappe 30 auf den Ventilsitz 31 zum Verschließen der Brennkammer 15 gegenüber dem zweiten Kolbenraum 2 zurückgeschwenkt ist, also während der Dauer, während der der Arbeitskolben 4 mit dem kreiszylinderför-

migen Teil 19 seiner Außenfläche die Ventilklappe 30 hintergreift, zum Verschwinden gebracht. Da an der Stelle, an der die Kammer zum Ausstoßen der Verbrennungsgase gegen null geht, die Auslaßöffnung 18 für die Verbrennungsgase vorgesehen ist, werden somit die Verbrennungsgase vollständig aus dem Kolbenraum 2 ausgestoßen.

Um eine Flatterbewegung der Ventilklappe 30 während des Verdichtungsvorgangs in der Brennkammer 15 auf dem Ventilsitz 31 zu vermeiden, ist (vergleiche Fig. 5) an der Ventilklappe 30 des Schwenkschiebers 17 eine unter der Wirkung einer Federkraft 39 stehende Andruckleiste 40 angelenkt, die mit ihrem freien Ende über die dem Kolbenraum 2 zugekehrte Fläche der Ventilklappe 30 hinausragt, so daß während des Hindurchgleitens der kreiszylinderförmige Teil 19 der Außenfläche des Arbeitskolbens 4 hinter der zum Verschluß der Brennkammer 15 auf ihrem Ventilsitz 31 aufliegenden Ventilklappe 30 infolge der dadurch betätigten Hebelwirkung der Andruckleiste 40 und der dadurch gespannten Feder 39 unter der Wirkung der Federkraft 39 fest auf den Ventilsitz 31 gepreßt wird.

Als Material für das Motorgehäuse 9 hat sich eine Aluminiumguß-Legierung als vorteilhaft erwiesen, für die Kolben 3 und 4 und die Umlaufbahnen 11 und 12 für die Kolben eine vergütete, unter der Bezeichnung Mahle 124 bekannte vergütete Aluminiumlegierung. Die Außenflächen der Kolben 3 und 4 und die Umlaufbahnen 11 und 12 für die Kolben sind zweckmäßig mit einem unter der Bezeichnung Nicasil bekannten Werkstoff beschichtet.

Aus der geschilderten Funktionsweise des Viertakt-Verbrennungsmotors gemäß der Erfindung wird als einer seiner besonders großen Vorzüge erkennbar,

daß bei jeder Kolbenumdrehung ein Arbeitshub stattfindet. Selbstverständlich ist es ohne weiteres möglich - wie in der Zeichnung nicht dargestellt - mehrere gemäß der Erfindung gebildete Aggregate hintereinander anzuordnen, wobei dann zweckmäßig die einzelnen Aggregate in einem ihrer Anzahl entsprechenden Winkel versetzt zueinander mit der Motorwelle verbunden sind.

Walter Röser
In den Benden 4
5180 Eschweiler

Patentansprüche

1. Viertakt-Verbrennungsmotor, bei dem zumindest ein scheibenförmig mit parallelen Seitenflächen ausgebildeter Kolben zwischen zwei parallelen Seitenteilen des Motorgehäuses, die zusammen mit einer mit den Seitenteilen und mit dem Mantel des Motorgehäuses verbundenen, der Breite der Außenfläche des Kolbens entsprechenden Umlaubbahn für den Kolben den Kolbenraum bilden, um eine Achse der durch den Kolbenraum hindurchgreifenden Motorwelle, auf der der Kolben in exzentrischer Verbindung aufsitzt, drehbar gelagert ist, wobei der Kolben, dessen Außenfläche eine um ein vorbestimmtes Maß kleinere Fläche umschließt als die Umlaubbahn des Kolbens, während seiner Drehbewegungen innerhalb des mit Ansaug- beziehungsweise Austrittsöffnung für das Kraftstoff-Luft-Gemisch beziehungsweise das Gas versehenen Kolbenraumes veränderliche Arbeitstaktkammern bildet, und wobei minde-

stens an einer Stelle der Außenfläche des Kolbens, die mit der Umlaufbahn in Kontakt steht, eine sich über die Breite der Außenfläche des Kolbens erstreckende Dichtleiste vorgesehen ist, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale

- a) die Anordnung von zwei scheibenförmigen, auf der Motorwelle (5) aufsitzenden, drehbar um die Achse der Motorwelle (5) gelagerten Kolben (3 und 4) jeweils in einem besonderen Kolbenraum (1 und 2) mit kreiszylinderförmiger Umlaufbahn (11 und 12) für die Kolben (3 und 4),
- b) die Anordnung und Ausbildung des ersten Kolbens (3) als exzentrisch gelagerte Kreisscheibe mit einem solchen Umfang, daß der Kolben (3) mit der achsparallelen Linie seines Außenumfangs den größten Abstand von der Drehachse aufweist, während seiner Drehbewegung in Berührung mit der Umlaufbahn (11) für den Kolben (3) steht,
- c) Die Anordnung der Ansaugöffnung (14) in dem ersten, zur Bildung der Ansaugkammer und für den Verdichtungsvorgang bestimmten Kolbenraum (1) sowie des Anschlusses für einen Überströmkanal (16) mit einem Einwegeventil (16a) zur Verbindung des ersten Kolbenraumes (1) mit einer zwischen dem ersten und dem zweiten Kolbenraum (1 und 2) vorgesehenen, über eine verschließbare Öffnung mit dem zweiten Kolbenraum (2) verbundene Brennkammer (15),
- d) die Anordnung einer Führung an dem ersten Kolbenraum (1) für einen zwischen der Ansaugöffnung (14) und der Einmündung des Überströmkanals (16) in den ersten Kolbenraum (1) hineingreifenden, unter der Wirkung einer

Federkraft (21) auf der Außenfläche des Exzenterkolbens (3) während der Umdrehung des Kolbens (3) gleitend aufsitzenden, sich über die Breite der Außenfläche des Exzenterkolbens (3) erstreckenden Gleitschieber (20),

- e) die Anordnung eines die Öffnung der Brennkammer (15) zum zweiten Kolbenraum (2) mindestens für die Dauer des Überströmvorgangs des verdichteten Gases aus dem ersten Kolbenraum (1) in die Brennkammer (15) überdeckenden Schwenkventils (17),
- f) die Anordnung der Ausstoßöffnung (18) für die Abgase am zweiten Kolbenraum (2),
- g) die Ausbildung eines Teils der Umfangfläche des zentralisch gelagerten zweiten Kolbens, des Arbeitskolbens (4), als Teil eines Kreiszylindermantels (32), dessen Radius mit geringem Spiel der Umlaufbahn (12) für den Arbeitskolben (4) entspricht, und dessen Länge so bemessen ist, daß die Dauer der Teilumdrehung des kreiszylinderförmigen Abschnitts (32) des Arbeitskolbens (4) der Dauer des Verdichtungsvorgangs von der Öffnung des für das verdichtete Gemisch in dem Überströmkanal (16) vorgesehenen Ventils (16a) bis zum Erreichen des vorgegebenen Verdichtungsverhältnisses entspricht und wobei der Arbeitskolben (4) gegenüber dem Exzenterkolben (3) so angeordnet ist, daß der Arbeitskolben (4) die Ventilklappe (30) des Schwenkventils (17) während der Dauer des Übergangs des verdichteten Gemischs in die Brennkammer (15) hingreift und auf den am Rande der Öffnung der Brennkammer (15) gegenüber dem zweiten Kolbenraum (2) vorgesehenen Ventilsitz (31) drückt,

- h) die Anordnung einer in Drehrichtung des Arbeitskolbens (4) gesehen am Ende des kreiszylinderförmigen Teils (19) der Außenfläche vorgesehenen, von der Außenfläche des Arbeitskolbens (4) ausgehend, sich in den zweiten Kolbenraum (2) hinein erstreckende, als Auffangfläche (33) für die bei der Zündung der verdichteten Gase in der Brennkammer (15) entstehenden Explosionsgase dienende und unter der Wirkung der Explosionsgase zugleich eine begrenzte Schwenkbewegung der Schwenkklappe (30) des Schwenkventils (17) aus der Verschlußstellung der Brennkammer (15) gegenüber dem zweiten Kolbenraum (2) ermögliche ebene Fläche, deren Breite der Kolbenschreibendicke entspricht, und deren Länge nicht größer ist, als die Länge der Brennkammeröffnung senkrecht zur Kolbenachse,
- i) die Ausbildung des Teils der Außenfläche des Arbeitskolbens (4) zwischen der dem zweiten Kolbenraum (2) zugekehrten Kante der Auffangfläche (33) und dem Anfang des kreiszylinderförmigen Teiles (19) der Außenfläche in Drehrichtung des Arbeitskolbens (4) gesehen, der gestalt, daß die Außenfläche die unter der Wirkung der Explosionsgase ausschwenkende Ventilklappe (30) des Schwenkventils (17) oder deren am weitesten ausschwenkende Kante hintergreifend in der vorgesehenen, in den Kolbenraum (2) hineinragenden Stellung hält, und daß sie in stetiger Kurvenführung (39) in den kreiszylinderförmigen Teil der Außenfläche übergeht,
- k) die Anordnung der Dichtleisten (23 und 35) an dem Exzenterkolben (3) an der Stelle des größten Abstandes der Außenfläche des Exzen-

terkolbens (3) von seiner Drehachse und an dem Arbeitskolben (4) an der von der Auffangfläche (33) für die Explosionsgase und dem kreiszylinderförmigen Teil (19) der Außenfläche des Arbeitskolbens (4) gebildeten Kante.

2. Viertakt-Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der auf dem Exzenterkolben (3) gleitend aufsitzende Schieber (20) einen rechteckigen Querschnitt aufweist.
3. Viertakt-Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilklappe (30) des Schwenkventils (17) um eine in der in Drehrichtung des Arbeitskolbens (4) gesehen ersten achsparallelen Wandung der Brennkammer (15) gelagerte Achse drehbar gelagert ist.
4. Viertakt-Verbrennungsmotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilklappe (30) an ihren Flanken sich etwa über die Länge der Flanken erstreckende Dichtleisten (36) aufweist.
5. Viertakt-Verbrennungsmotor nach den Ansprüchen 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der der Brennkammer (15) zugekehrten Fläche der Ventilklappe (30) eine unter dem Druck einer Federkraft (39) mit ihrem freien Ende über die dem zweiten Kolbenraum (2) zugekehrte Fläche der Ventilklappe (30) hinauskragende Andruckleiste (40) vorgesehen ist.

6. Viertakt-Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der an den Außenflächen des Exzenter- und des Arbeitskolbens (3 und 4) angeordneten Dichtleisten (23 und 35) über Zuführungsleitungen (26) mit der für den Verbrennungsmotor vorgesehenen Ölpumpe in Verbindung stehende Druckventile (25) vorgesehen sind.
7. Viertakt-Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die an dem Arbeitskolben (4) vorgesehene Auffangfläche (33) in der Stellung des Arbeitskolbens (4) zum Zeitpunkt des Ausschwenkens der Ventilklappe (30) des Schwenkventils (17) von seinem Ventilsitz (31) senkrecht zu oder mit geringer Neigung gegenüber der der Brennkammer (15) zugewandten Fläche der Ventilklappe (30) in der am weitesten ausgeschwenkten Stellung verlaufend angeordnet ist.
8. Viertakt-Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit der Olzuführungsleitung (26) durch die Motorwelle (5) einen Ölkreislauf bildende Olrücklaufleitung im Motorgehäuse vorgesehen ist.
9. Viertakt-Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem ersten und zweiten Kolbenraum (1 und 2) zur Kühlung der Brennkammer (15) und der einander zugekehrten Seitenteile (8) der Kolbenräume (1 und 2) ein von Kühlmittel durchströmter Kühlraum (6) vorgesehen ist.

10. Viertakt-Verbrennungsmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere von zwei Kolbenräumen (1 und 2) und darin angeordneten Exzenter- und Arbeitskolben (3 und 4) gebildete Aggregate mit der Motorwelle (5) verbunden sind, wobei Kolbenräume (1 und 2) und Kolben (3 und 4) der Aggregate in dem Winkel einander gegenüber phasenverschoben angeordnet sind, um den die Kolben (3 und 4) abweichend gegeneinander mit der Motorwelle (5) verbunden sind.

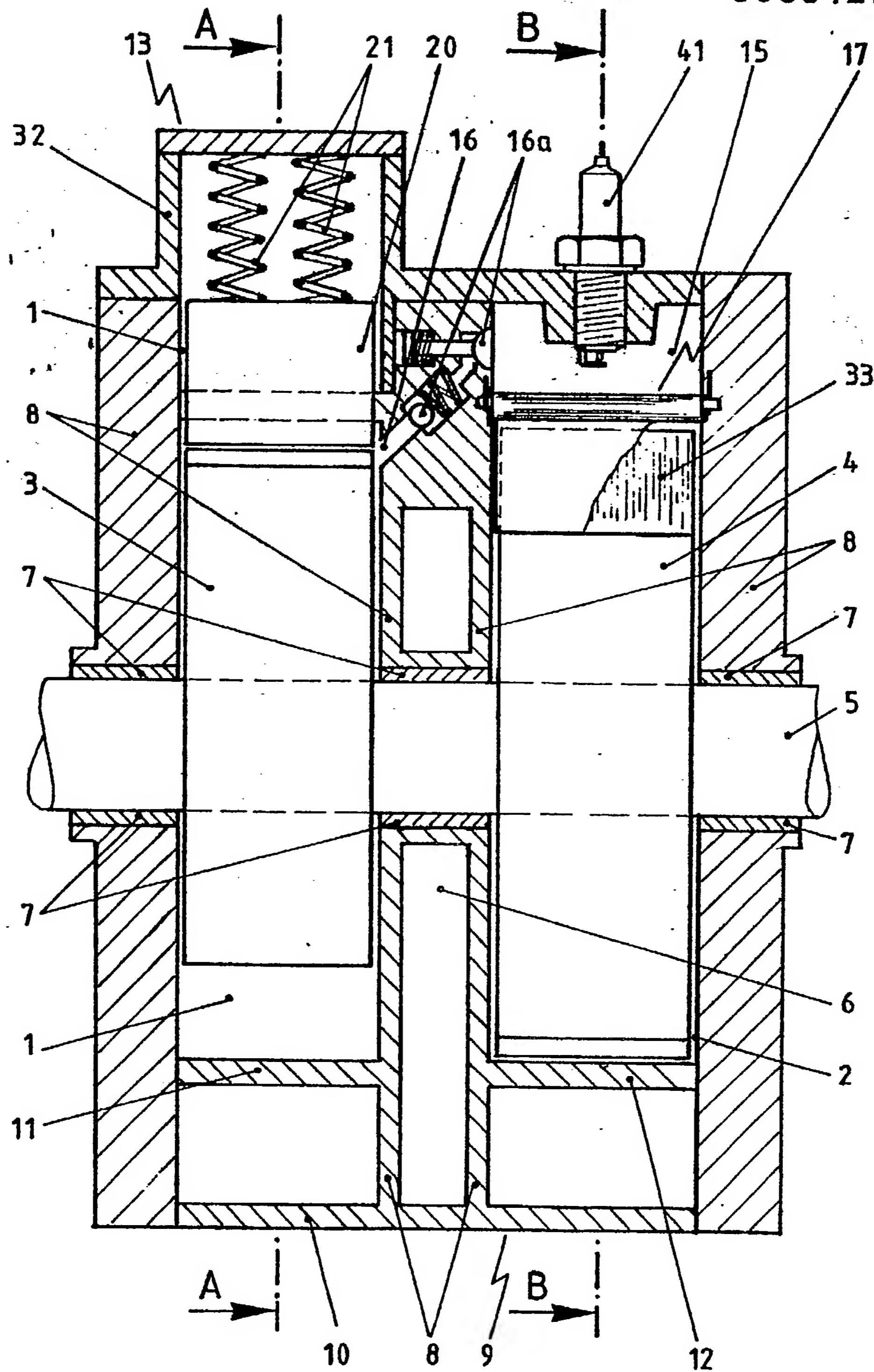


Fig. 1

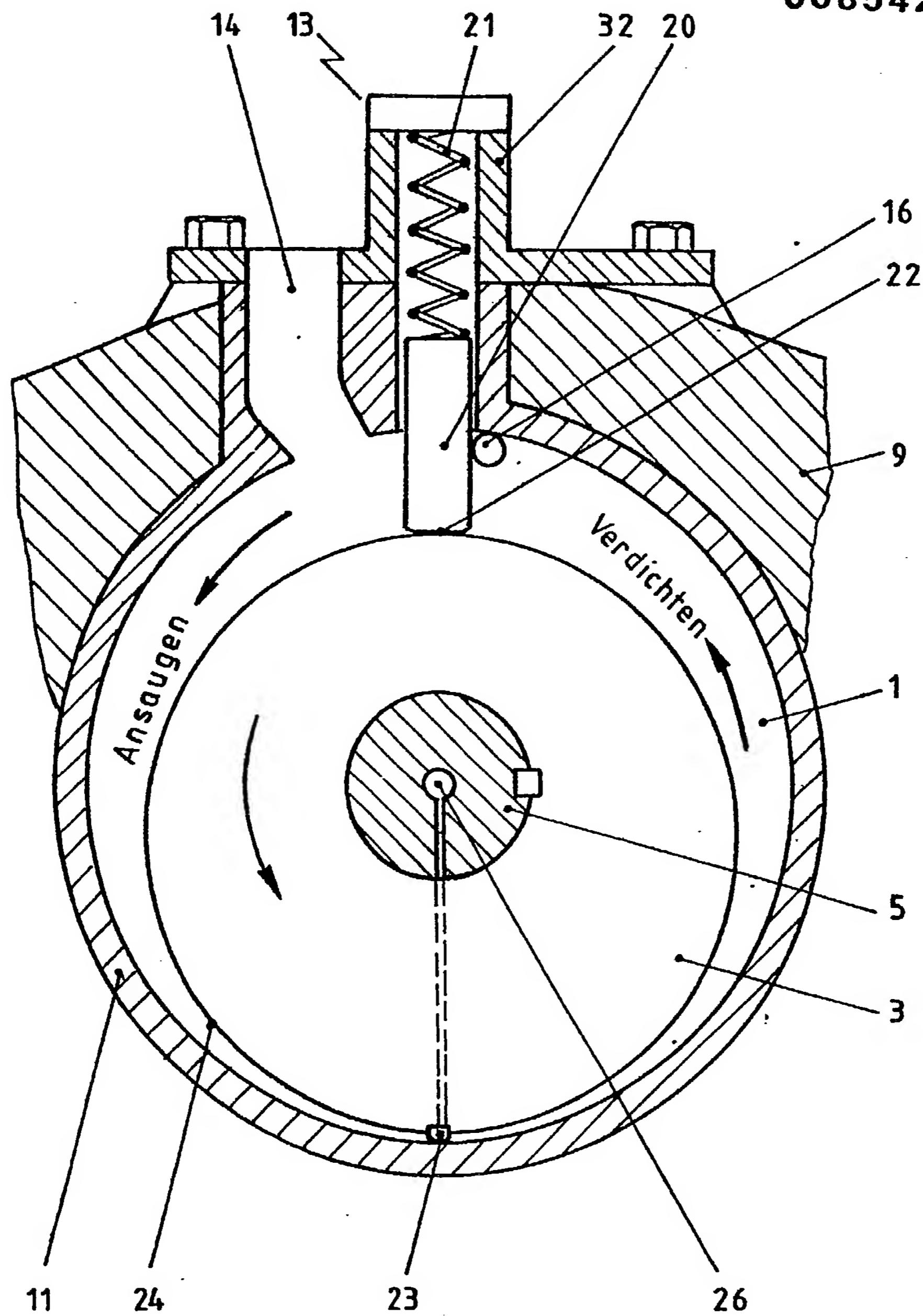


Fig. 2

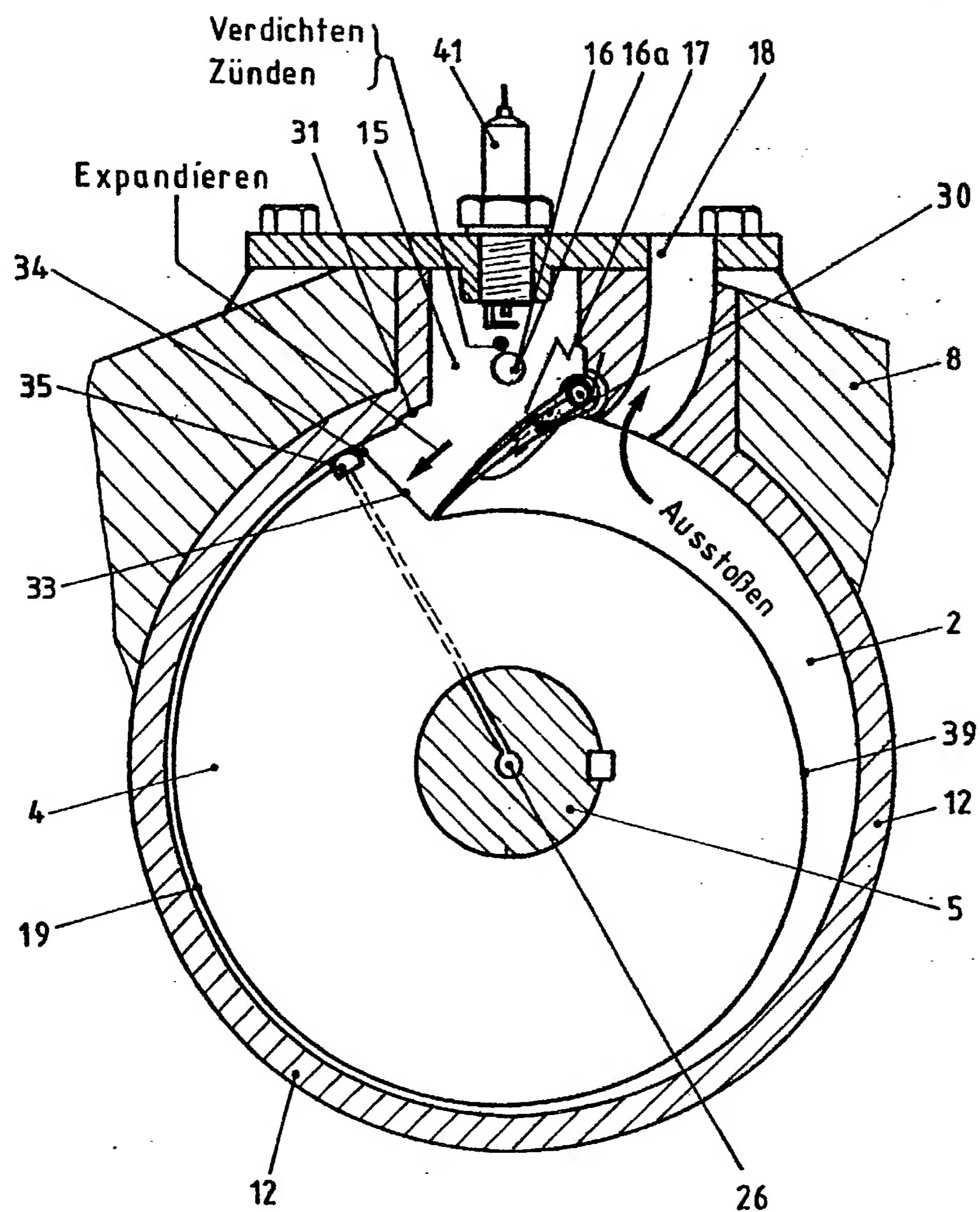


Fig. 3

4/5

0085427

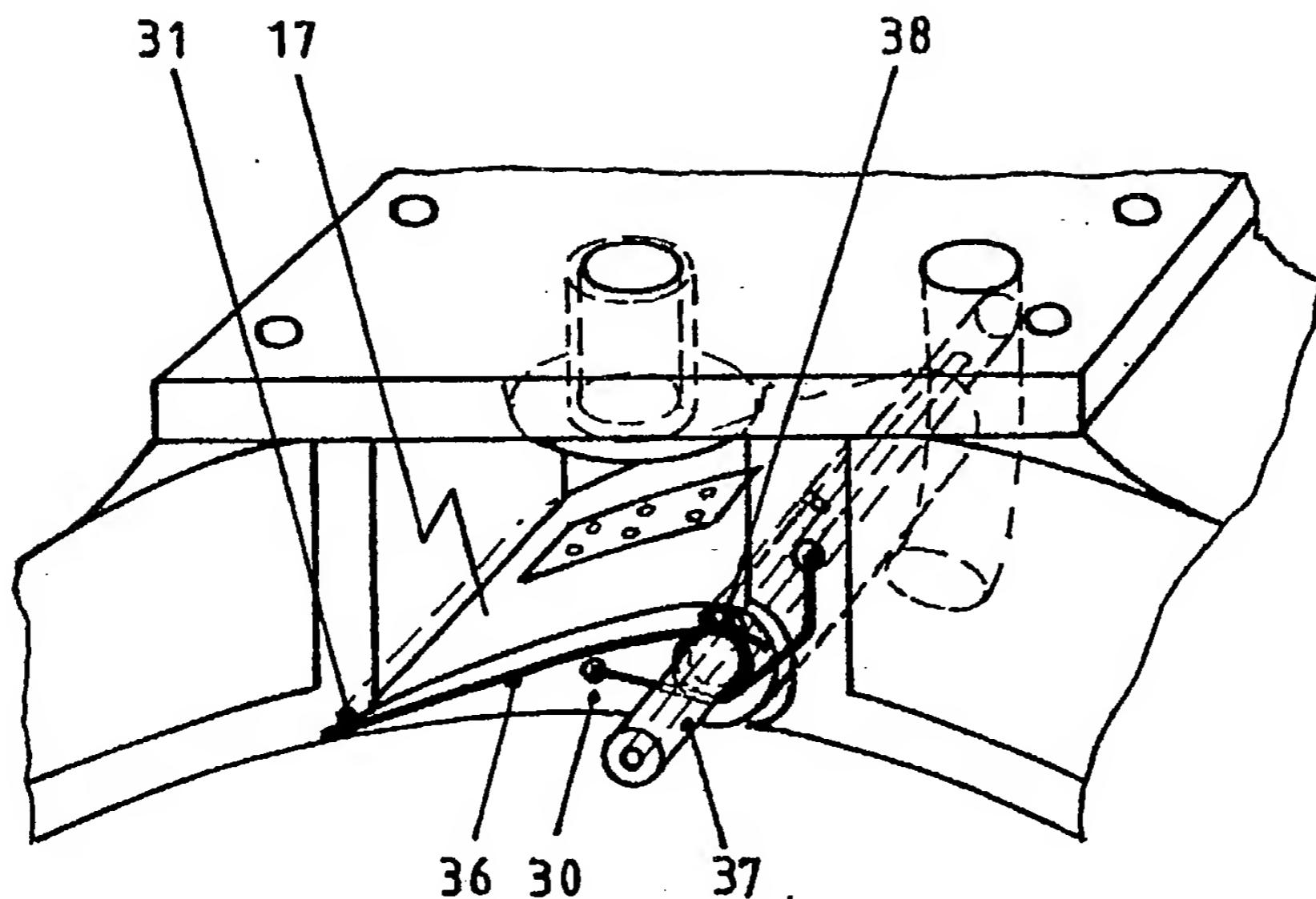


Fig. 4

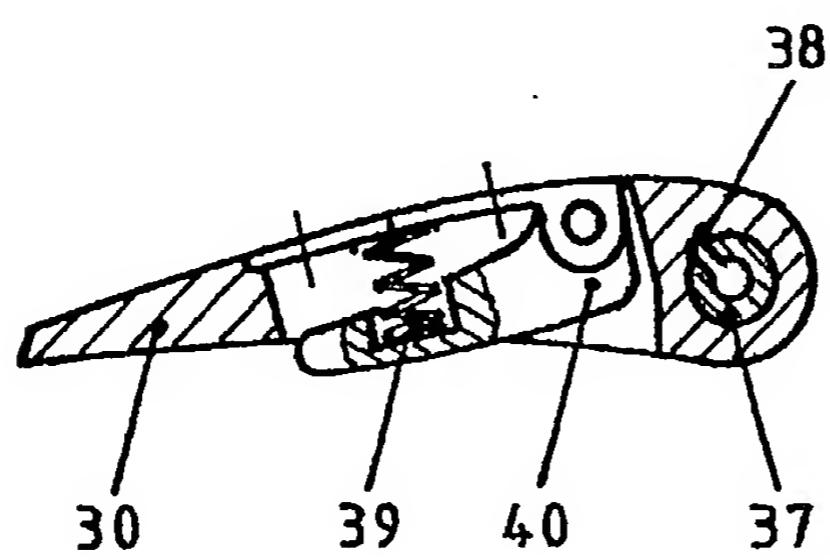


Fig. 5

5/5

0085427

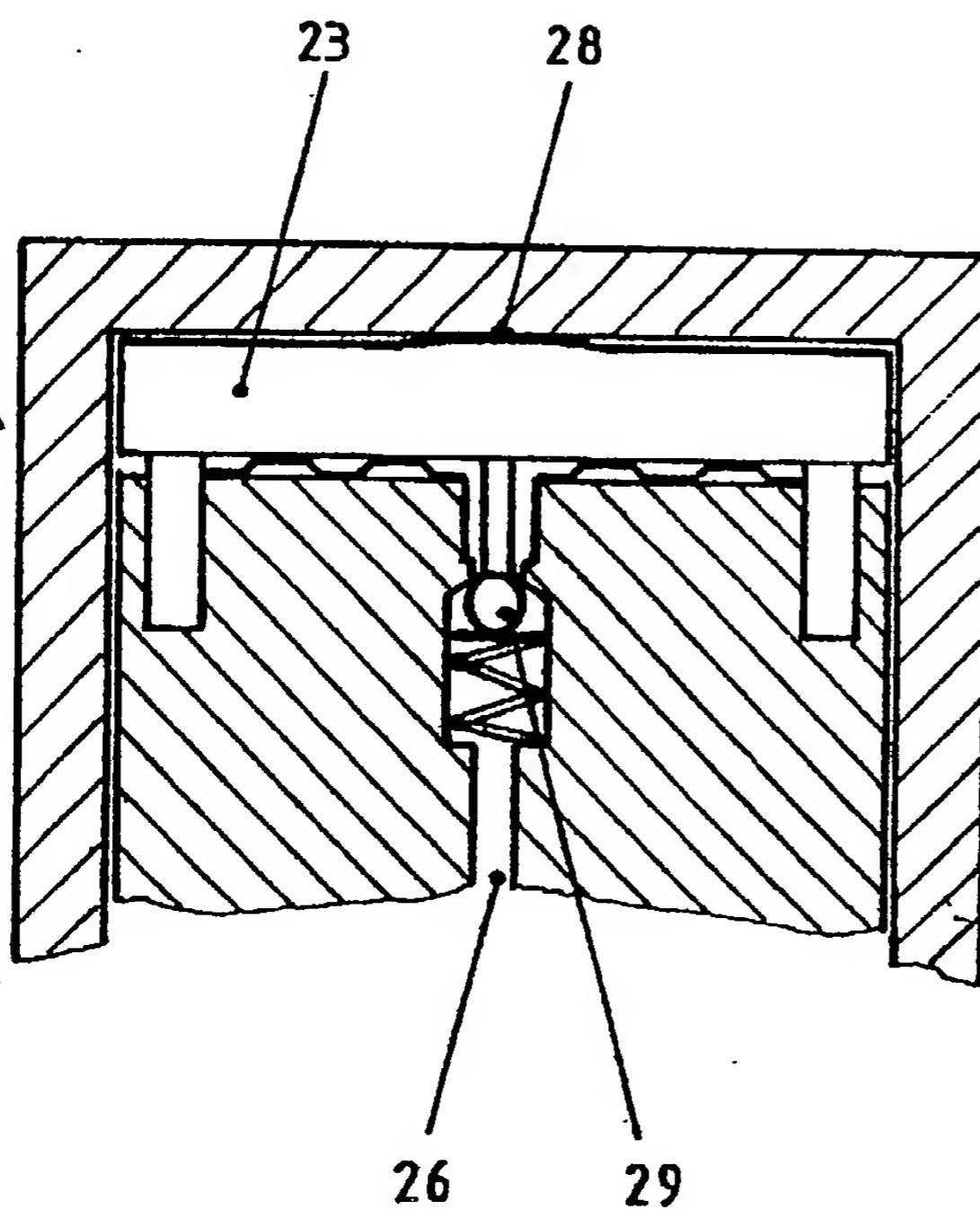


Fig. 6

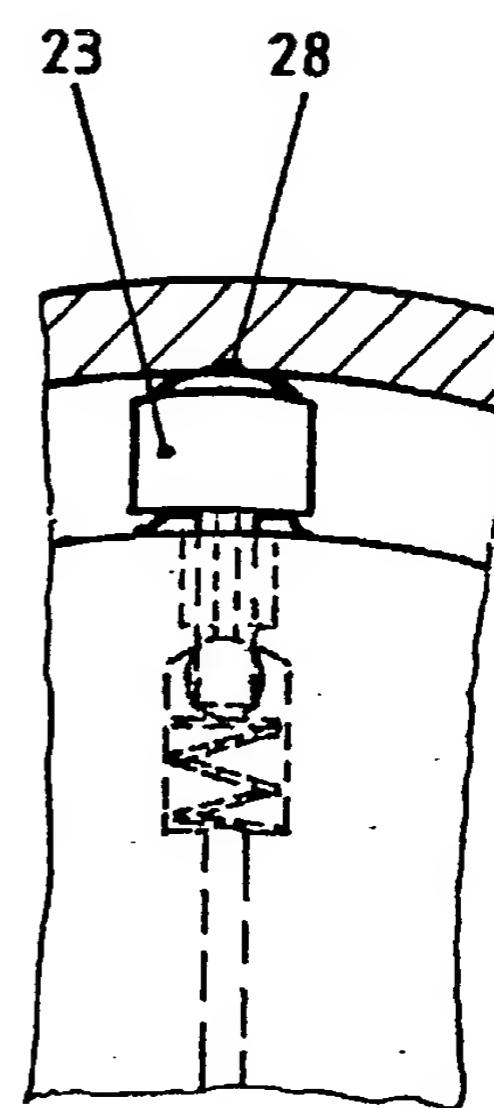


Fig. 7



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	DE-A-2 724 474 (SCHLAPP) * Figur 3; Seite 13, Absatz 3 - Seite 14, Absatz 1 *	1,2,9	F 02 B 53/08 F 01 C 1/46 F 01 C 19/02
Y	---	1,3,5, 7	
Y	FR-A- 948 244 (CHAUMONT) * Figur 1; Seite 2, Zeilen 23-98 *		

A	US-A-4 170 978 (ESLAMI) * Figuren 1-10; Spalte 1, Zeile 57 - Spalte 2, Zeile 63 *	1,2	

A	US-A-3 999 905 (GOLOFF) * Figuren 1,2; Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 19 *	6,9	

A	US-A-3 228 196 (PAULSEN) * Figur 1; Spalte 2, Zeilen 1-8 *	9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)

			F 02 B F 01 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 22-04-1983	Prüfer VON ARX H.P.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, Überein- stimmendes Dokument	

PUB-NO: EP000085427A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 85427 A1

TITLE: Four-stroke internal-combustion engine.

PUBN-DATE: August 10, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ROSER, WALTER	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ROSER WALTER	N/A

APPL-NO: EP83100904

APPL-DATE: February 1, 1983

PRIORITY-DATA: DE03203303A (February 2, 1982)

INT-CL (IPC): F02B053/08, F01C001/46 , F01C019/02

EUR-CL (EPC): F01C001/46 ; F01C019/02, F02B053/08

ABSTRACT:

1. Four-stroke internal combustion engine, wherein two disc-shaped rotary pistons are provided each of which is mounted, seated on the motor shaft extending through the piston chambers, in a piston chamber corresponding to the thickness of the piston and having a circular cylindrical path of revolution for the piston, the first piston chamber being connected to a suction union for the fuel-air mixture, the second piston chamber to an exhaust port for the expanded combustion gases, and both piston chambers being connected to one another via ducts which have valves arranged therein and which are connected to a chamber for the ignition of the fuel-air mixture, the rotary piston provided in the first piston chamber being constructed as an eccentric piston with such a peripheral form that the eccentric piston is, with that axis-parallel line of its outer periphery which is at the greatest distance from the rotary axis,

during its rotary movement in contact with the path of revolution of the first piston chamber, there being provided at the first piston chamber between the suction union and the mouth of the connecting duct from the ignition chamber into the first piston chamber, a slide valve which extends into the first piston chamber and bears slidably against the outer surface of the eccentric piston under the action of a spring force, and which during piston rotation forms together with the contact line of the eccentric piston on the path of revolution a variable suction chamber and a variable compression chamber, and the rotary piston in the second piston chamber being under the influence of the explosion gases after ignition of the fuel-air mixture up to the exhaust operation, characterised by the combination of the following features : a) the construction of the chamber provided for ignition as an invariable-volume combustion chamber (15), b) the arrangement of a pivotable valve (17) which masks the opening of the combustion chamber (15) towards the second piston chamber (2) at least for the duration of the transfer operation of the compressed gas from the first piston chamber (1) into the

combustion chamber

(15), c) the construction of a part of the peripheral surface of the concentrically mounted second piston (4) acting as the working piston as a part

of a circular cylindrical shell (19) whose radius corresponds with slight play

to the path of revolution (12) for the working piston (4), as support for the

outwardly pivotable end of the pivotable valve (17) in the closure position, d)

the dimensioning of the circular cylindrical portion of the peripheral surface

of the working piston (4) in such a manner that the length of time during which

the outwardly pivotable end of the pivotable valve (17) bears on the periphery

of the circular cylindrical portion (19) corresponds to the duration of the

compression from the opening of a valve (16a) dependent on time or pressure and

arranged in the transfer duct (16) from the first piston chamber (1) into